云 南 植 物 研 究 2001，23（3）：269～277
Acta Botanica Yunnanica

中国台湾海峡两岸原始被子植物的起源、分化和关系*

路安民
（中国科学院植物研究所系统与进化植物学开放研究实验室，北京 100093）

摘要：文章分析了中国台湾海峡两岸共有的20个原始被子植物科的地理分布、区系分化、起源以及它们之间的关系。进一步证明台湾海峡两岸的植物区系是一个统一的区系；台湾省是一个东亚植物区系和马来西亚植物区系交汇、而以东亚植物区系成分占优势的地区。台湾丰富的原始被子植物特有种，大多数是在台湾同大陆分离以后形成的，带有新特有种的性质。中国大陆同台湾现存的原始被子植物科属在区系上是共同起源的，起源的时间和地区可以追溯到中生代的华夏古陆，即在白垩纪末台湾同大陆第一次分裂之前就已经形成了；第四纪冰期大陆同台湾之间的陆桥，对两岸原始被子植物的分布几乎没有影响。
关键词：台湾海峡两岸；原始被子植物
中图分类号：Q 948 文献标识码：A 文章编号：0253－2700(2001)03－0269－09

Origin，Diversification and Relationships of Primitive Angiosperms on both Sides of the Taiwan Strait，China

LU An－Ming
(*Laboratory of Systematic & Evolutionary Botany*，*Institute of Botany*，*Chinese Academy of Sciences*. Beijing 100093，China)

Abstract: What analyzed in the present paper is the distribution，diversification，origin and relationship of 20 primitive angiosperm families occurring commonly on both sides of the Taiwan Strait，China. The results confirm the floristic integrity on both sides and reveal that the Taiwan flora have mixed elements from the eastern Asiatic flora and the Malesian flora，but mainly belonging to the former. The abundant endemic species in the primitive families of the Taiwan flora are mostly neoendemic elements，which formed after the separation of Taiwan from the mainland. The primitive angiosperm genera and families in Taiwan and Mainland China have a common origin and the origin time and place could be dated back to the Late Cretaceous in the Cathaysian ancient land before Taiwan firstly seperated from the mainland in the Mesozoic. The land bridge during the Quaternary glacier between Taiwan and Mainland China had seldomly affected the distribution of primitive angiosperms on both sides of the Taiwan Strait.
Key words: Both sides of the Taiwan Strait；Primitive angiosperm

原始被子植物是一群起源古老、保存着较多原始性状的植物。化石证明现存原始被子

* 基金项目：国家自然科学基金资助项目（No. 39930020，39630030）
收稿日期：2000－12－22，2001－01－16接受发表
作者简介：路安民（1939－）男，陕西人，研究员、博士生导师，主要从事植物区系与分类学，系统与进化植物学的研究。

植物大类群的祖先，几乎都可以追溯到早白垩世，绝大多数现代属是第三纪保存下来的。由于东亚拥有丰富的原始被子植物，而被誉为古老被子植物"活的博物馆"（Thorne 1999）；原始被子植物早期分化的关键地区（路安民，1999）；或它同东南亚一起构成被子植物的起源地（Takhtajan，1969）。作为东亚植物区系主体的中国，也就成为人们研究原始被子植物、以及整个被子植物系统与演化的一个重要地区。本文着重论述中国大陆和台湾省都有分布的原始被子植物科的地理分布、区系分化和起源以及它们之间的关系。

在 Smith（1967）列出的 39 个被子植物原始科中，中国分布有 27 科（路安民等，1978），其中大陆有 26 科，台湾省有 20 科（Huang，1996），19 个科同大陆共有，它们是：木兰科 Magnoliaceae，番荔枝科 Annonaceae；肉豆蔻科 Myristicaceae，五味子科 Schisandraceae，八角科 Illiciaceae，樟科 Lauraceae，莲叶桐科 Hernandiaceae，昆栏树科 Trochodendraceae，毛茛科 Ranunculaceae，小檗科 Berberidaceae，木通科 Lardizabalaceae，防己科 Menispermaceae，睡莲科 Nymphaeaceae（包括莼菜科 Cabombaceae），金鱼藻科 Ceratophyllaceae，三白草科 Saururaceae，胡椒科 Piperaceae，金粟兰科 Chloranthaceae，马兜铃科 Aristolochiaceae，罂粟科 Papaveraceae 和紫堇科 Fumariaceae。只有蜡梅科 Calycanthaceae，大血藤科 Sargentodoxaceae，星叶草科 Circaeasteraceae，水青树科 Tetracentraceae，领春木科 Eupteleaceae，连香树科 Cercidiphyllaceae，杜仲科 Eucommiaceae 7 个科大陆产而不分布于台湾；昆栏树科 Trochodendraceae 则台湾产而不分布于大陆。

中国大陆和台湾省分布的 27 个原始科，代表了原始被子植物的不同类型。吴征镒等（1998）根据形态结构、分子资料、化石证据及地理分布的综合分析，提出了"一个被子植物八纲系统"，27 个原始科处在 5 个主传代线（principal lineage）上，在由国际上 29 位植物学家组成的"被子植物系统发育小组"（APG，1998；汤彦承等，1999）根据分子系统学的资料提出的"一个被子植物目的新分类系统"中，它们分别处于 6 个基出或较基出分支上。这些主传代线发生于被子植物在早白垩世的大辐射时期，即它们"在早白垩世结束之前，都已出现"（Taylor & Hickey，1996）。Wu 等（1998）发表的综论木兰纲（广义），详细地分析了原始被子植物各科的特征、关系、分布和起源。根据八纲系统中原始被子植物分布的 5 个主传代线，作简要介绍。

1 木兰纲 Magnoliopsida

中国有木兰科、八角科、五味子科、番荔枝科、肉豆蔻科、睡莲科（包括莼菜科）、金鱼藻科。这些科在台湾全部有代表：木兰科有 2 属，木兰属 *Magnolia*（1 种）和含笑属 *Michelia*（1 种）；八角科有八角属 *Illicium*（3 种）；五味子科有 2 属，南五味子属 *Kadsura*（2 种）和五味子属 *Schisandra*（1 种）；番荔枝科有瓜馥木属 *Fissistigma*（2 种），哥纳香属 *Goniothalamus*（1 种）和暗罗属 *Polyaltha*（1 种）；肉豆蔻科有肉豆蔻属 *Myristica*（2 种）；睡莲科（包括莼菜科）5 属，莲属 *Nelombo*（1 种）、芡实属 *Euryale*（1 种）、萍蓬草属 *Nuphar*（1 种）、睡莲属 *Nymphaea*（2 种）和莼菜属 *Brasenia*（1 种）；金鱼藻科 1 属金鱼藻属 *Ceratophyllum*（1 种）。

木兰科 **Magnoliaceae** 曾被公认为是较原始或最原始的类群，全世界有 15 属 246 种，主要分布于北半球温带，大多数种分布亚洲南部和北美东南部，少数种分布于南半球巴西

和巴布亚新几内亚。该科的早期分化是在早白垩世的 Aptian – albian 阶，在新疆塔里木盆地早白垩世木兰粉 Magnoliipollis 已有木兰 *Magnolia* 和含笑 *Michelia* 的分化。其更早期的分化地点比较可靠地确定为康滇古陆（今云南高原、四川丹巴以南、云南个旧以北），中国现有木兰科植物 11 属，从原始到进化的各种类型全部在这一地区有分布，是木兰科的多度中心和多样化中心（刘玉壶等，1999），也是其起源中心。木兰属和含笑属在台湾的分布至少追溯到第三纪以前台湾同大陆相连接的时期，并一直存在至今。

肉豆蔻科 Myristicaceae 有 16～18 属 380 余种，分布于泛热带地区；属分别为各大洲特有（亚洲 6 属，美洲 5 属，非洲及马达加斯加 8 属），只有肉豆蔻属 *Myristica* 从东南亚分布到澳大利亚昆士兰，没有跨新、旧大陆的属，说明其早期分化可能是在各大洲轮廓基本形成之后。中国只有 3 属 15 种，产台湾、两广南部和云南。台湾分布 2 变种，*Myristica ceylanica* var. *cagayanensis* 和 *M. elliptica* var. *simiarum*，它们局限在台湾兰屿岛和菲律宾，属热带亚洲（印度 – 马来西亚）分布。

八角科 Illiciaceae 是一单属科，约 45 种，属于较典型的东亚 – 北美间断分布，大部分种在东亚和东南亚，仅 5 种分布于美国东南部至西印度群岛。但是它的大化石（果实、种子、叶等）发现于欧洲德国的始新世、渐新世和中新世，荷兰的上新世，美国的始新世、早渐新世，南半球未见化石记录。推断本科在喜马拉雅造山运动和第四纪冰川盖形成之前，已扩散到几乎整个古北大陆，当时气候仍属古热带山地湿润气候，推测在早白垩世末期之前（据花粉化石）该科起源于古北大陆西部。中国有 28 种，横断山区至华东一带是现代分布中心和分化中心（林祁，1999）。台湾有 3 种，1 种特有，推测是在大陆同日本、硫球和台湾还是统一陆块时，台湾就已经分布，以后又有新的分化。

五味子科 Schisandraceae 2 属约 31 种。五味子属 *Schisandra* 15 种，1 种分布于美国东南部和墨西哥东北部，14 种产东亚和东南亚，属东亚 – 北美间断分布；南五味子属 *Kadsura* 16 种，7 种产东亚，13 种产印度 – 马来西亚。中国南部、尤其秦岭以南横断山以东，到中南半岛北部，有五味子属全部 3 亚属的代表，计 13 种；并集中分布南五味属较原始组的 7 种植物，该地区是五味子科的起源地（刘忠，2000，博士论文）。台湾 2 属均有，计 3 种，其中南五味子属 2 种，*K. japonica* 分布南朝鲜、日本、台湾，*K. philippinensis* 产菲律宾和台湾兰屿、绿岛；五味子属 1 种，*S. arisanensis*，为台湾特有。台湾分布的 3 种，均不见于大陆，可能是在台湾从大陆分离以后进一步分化的结果。

番荔枝科 Annonaceae 是间断分布于热带亚洲 – 热带非洲 – 热带美洲的科，有 127 属、2231 种，其中有 100 属为各大洲特有，但在古热带占优势，尤以印度 – 马来西亚最为丰富。对于该科的起源曾有 3 种不同的假设：亚洲热带、亚马逊河或西冈瓦纳。吴征镒等（Wu & al. 1998）认为该科起源于泛古大陆（Pangaea），而早期分化和进一步发展均在古南大陆（尤其是东南亚）。中国有 23 属 103 种，特有 45 种，主要分布南亚热带和热带，海南以属为最多、计 19 属，云南以种为最多、有 70 种。中国番荔枝的区系成分属于典型的古热带植物区马来西亚植物亚区成分（陈伟球，1999）。台湾有 3 属 4 种：瓜馥木属 *Fissistigma* 2 种，*F. glaucescens* 分布于台湾省、中国大陆南部、越南，*F. oldhamii* 产中国大陆南部和台湾省；哥纳香属 *Goniothalamus* 1 种，*G. amuyon* 分布于菲律宾和台湾省南部；暗罗属 *Polyalthia* 1 种，*P. liukiuensis* 分布于硫球和台湾。显然该科是在大陆同硫球和台湾

相连时已分布到台湾，后来又有了分化。

睡莲科 Nymphaeaceae 和金鱼藻科 Ceratophyllaceae 属水生植物科。在台湾，前者有 5 属，莲属（科）*Nelumbo* 1 种，芡实属（科）*Euryale* 1 种，萍蓬草属 *Nuphar* 1 种，睡莲属 *Nymphaea* 2 种，莼菜属（科）*Brasenia* 1 种；后者 1 属金鱼藻属 *Ceratophyllum* 3 种。多为广布种，科的起源可追溯到联合古陆。只有 *Nuphar shimdai* 1 种为台湾特有，是同大陆分离后分化的新特有。

2 樟纲 Laruopsida

中国有樟科、莲叶桐科、金粟兰科、蜡梅科。蜡梅科台湾无分布，其它 3 科均在台湾有代表：樟科 14 属 60 种，莲叶桐科 2 属 2 种，金粟兰科 2 属 2 种。

樟科 Lauraceae 是一个含 45 ~ 52 属 2 * ！500 ~ 3 * ！500 种的大科，主产热带、亚热带，多为亚热带常绿阔叶林的优势建群树种。根据樟科的分布特有现象和化石证据，它曾被假设起源于古北大陆南部和古南大陆北部，以及古地中海周围热带地区（Raven & Axelrod，1974；李锡文，1999）。Wu 等（1998）根据樟科的分布区类型及各方面证据，推测它可能在泛古大陆时即已起源，古南大陆、古北大陆和古地中海式分布可能是分化稍后期的产物。该科在古南大陆非 – 澳 – 美分离前后在热带美洲获得极大的分化机会，产生许多新的属群。中国有樟科植物 20 属约 400 种，分布中国南部；台湾有 14 属 60 种（其中 1 属 1 种为栽培），全部属同大陆共有。其中不乏木姜子属群的成员，如木姜子属 *Litsea*（12 种）、山胡椒属 *Lindera*（6 种）、新木姜子属 *Neolitsea*（9 种）、檫木属 *Sassafras*（1 种）。木姜子属群的分布中心在热带亚洲，是樟科中比较原始的属群。分布于热带亚洲 – 非洲的寄生植物无根藤 *Cassytha filiformis* 也有分布，说明这些樟科植物在统一大陆时就在台湾存在，同大陆分离后，有较大分化，台湾 拥有隶属于 6 属的 22 个特有种就是证明。

莲叶桐科 Hernandiaceae 3 属约 50 种，泛热带分布，分布中心在中南美和东南亚，是从樟科进化的一个小枝（Wu 等，1998）。中国 2 属 13 种；台湾 2 属 2 种，莲叶桐属 *Hernandia*（1 种），青藤属 *Illigera*（1 种），起源于统一大陆。

金粟兰科 Chloranthaceae 是一个含 4 属约 65 种的小科，现代分布在热带亚洲和美洲。该科的花、雄蕊、孢粉化石发现于早白垩世的北美（美国东北部）和北欧（瑞典）。因此金粟兰科的起源地可能在早白垩世的环大西洋地区，即冈瓦纳古陆西北部和劳亚古陆西南部（陈海山等，1994）。但 Wu 等（ 1998）认为本科源于“古草本”类群，十分可能源于印度支那至华南的古陆（即古北大陆东南部）。中国 3 属约 13 种，大陆和台湾共有的 2 属，金粟兰属 *Chloranthus*（大陆 9 种，台湾特有 1 种；孔宏智，2000，博士论文）和草珊瑚属 *Sarcandra*（1 种 *S．glabra* 广布东南亚、东亚南部）都属虫媒传粉，是较原始的属。该科在台湾的分布是统一大陆时形成的。

3 胡椒纲 Piperopsida

中国有马兜铃科 Aristolochiaceae，三白草科 Saururaceae、胡椒科 Piperaceae。在台湾省 3 科均有代表。

马兜铃科 Aristolochiaceae 是一个有 12 属 450 ~ 500 种的科（Huber，1993），泛热带分

布，南美最多，只有马兜铃属 *Aristolochia* 和细辛属 *Asarum* 散布至温带。该科现存的最原始的单种属 *Saruma* 为中国华中特有，*S*. *henryi* 的花被两轮，雄蕊 12，分离　葖果；另一个较原始的属细辛属 *Asarum*，分布于北温带，为东亚 – 北美间断分布；主要分布于东南亚的线果马兜铃属 *Thottea*（= *Apama*）由于雄蕊多数，具有雄蕊和雌蕊基部合生的现象，是一个中间过渡类型的属，中国有 *T*. *hainanensis* 1 种；含 120 种、该科中最进化的马兜铃属，广布于欧洲（地中海地区）、非洲（包括马达加斯加）、亚洲温带到热带及北澳大利亚。推测该科起源于联合古陆的劳亚古陆东部，后来在热带得到发展。中国只有 4 属约 70 种，虽然种类不多，但却有该科从原始到进化的各个重要阶段。台湾有 2 属 11 种；细辛属 6 种，1 种（*A*. *caudigerum*）同大陆南部共有，1 种（*A*. *epigynum*）同海南共有，另外 4 种为台湾特有；马兜铃属 5 种，4 种分别与东南亚、大陆或琉球共有，1 种（*A*. *cucurbitifolia*）特有。可见台湾的马兜铃科植物来源于统一大陆，但在台湾同大陆分离后得到较大分化。

三白草科 Saururaceae 是一个含 4 属 6 种的小科，东亚 – 北美间断分布。最原始的三白草属 *Saururus* 有 2 种，*S*. *chinensis* 产东亚，散布到菲律宾吕宋岛，*S*. *cernuus* 产大西洋北美区；单种属假银莲花属 *Anemopsis*（1 种 *A*. *californica*）分布于北美西南部炎热干旱的马德雷区；裸蒴属 *Gymnotheca* 为东亚特有，中国西南、华东到越南北部。单种属蕺菜属 *Houttuynia*（*H*. *cordata*）分布于东亚到东南亚。因此“三白草科最有可能的起源地是在古北大陆东南部”（梁汉兴，1999）。台湾有 2 属 2 种，既有原始的三白草属（*S*. *chinensis*），也有较进化的蕺菜属，均与大陆共有，无疑是统一大陆时形成的。

胡椒科 Piperaceae 是一个含 5 属 3＊！000 种的科（Tebbs，1993），泛热带分布。有两个分布中心，热带东南亚中心和热带南美中心。但只含单种的最原始的齐头绒属 *Zippelia* 出现在亚洲热带，中国大陆南部也有分布。Wu 等（1998）认为胡椒目（含三白草科和胡椒科）的祖干可能在泛古大陆（Pangeae）上就开始分化，直到冈瓦纳和劳亚古陆分离。在冈瓦纳古陆西部非洲 – 南美古洲分离后，胡椒科获得大发展；而劳亚古陆则由于几次洲际分合和巨大造山运动，只保留了三白草科及两科的纽带属齐头绒属的残遗种。胡椒属 *Piper*（1＊！000 多种）和椒草属 *Peperomia*（约 1＊！000 种）继续发展，形成热带东南亚中心。在这种大背景下，在台湾分布的椒草属 5 种中含 2 特有种，胡椒属 9 种中含 3 特有种，得到分化和发展便成自然的了。

4　毛茛纲 Ranunculopsida

中国大陆和台湾省共有的科有毛茛科、小檗科（广义）、木通科、防己科、罂粟科和紫堇科。

毛茛科 Ranunculaceae 是一个含 59 属 2＊！500 余种的温带科，虽然是一个世界分布科但是以北半球、尤其是东亚为最主要分布区。东亚有 44 属，其中 13 属为特有；欧洲有 24 属，但没有一个特有属；北美 24 属、5 个为特有属（Tamura，1993）。李良千（1999）根据对比较原始的金莲花亚科 Helleboroideae 的地理分布的研究，提出东亚，特别是中国西南部为其分布中心、特有类群和原始类型的保存中心，并结合毛茛科其它类群的分析，这一地区很可能是金莲花亚科（乃至毛茛科）的起源中心。中国有 40 属 700 多种，台湾省

有 10 属 31 种。台湾省虽然只分布 10 属，但它有毛茛科不同演化阶段的代表，如比较原始的金莲花属 *Trollius*（1 种）、鸡爪草属 *Calathodes*（1 种），以及中级到高级类型的代表，如升麻属 *Cimicifuga*（1 种）、乌头属 *Aconitum*、银莲花属 *Anemone*（2 种）、铁线莲属 *Clematis*（18 种）、毛茛属 *Ranunculus*（11 种）、人字果属 *Dichocarpum*（1 种）、黄莲属 *Coptis*（1 种）和唐松草属 *Thalictrum*（6 种）。可见台湾同大陆相联时，已经有充分的分化，在台湾分布的 31 种毛茛科植物中，有 19 种为台湾特有，说明同大陆脱离以后又获得大发展。

小檗科 Berberidaceae（广义）是一群灌木或具根状茎或球茎的多年生草本植物。全科共有 17（16）属 650 余种，主要分布在北半球温带地区。在东半球，分布区南端到达爪哇及非洲中部；在西半球，只有小檗属 *Berberis* 的一些种通过安第斯山脉沿西海岸散布到南美洲南端，因此它基本上是一个温带性质的科（冯旻，1998，博士论文）。该科有很多异域发生并对应的属群和种群，多具古老的东亚—北美间断分布型分布，故可认为是在古北大陆（东部）发生发展的单系类群，从最大主干属 *Berberis* 看还可溯源到联合古陆（或至少其北部）（Wu 等，1998）。中国有 10（~11）属约 310 种，不仅有各个属群的代表，而且还有 1 个特有属和 3 个东亚特有属，反映了该科演化的各个发展阶级；成为多样性分化的主要中心。台湾有 3 属 10 种，小檗属 *Berberis*（7 种，全为特有），十大功劳属 *Mahonia*（2 种，1 种特有，1 种与大陆和日本共有），八角莲属 *Dysosma*（1 种，*D. pleiantha*，同大陆共有）。前 2 属为小檗科的两个木本属，是本科最进化和特化的类群，其分布也显示出较强大的生命力；八角莲属 7~11 种，为中国特有属，在台湾的出现，说明大陆和台湾在发生上的统一性。在台湾现有 10 种中，特有种有 8 种，表明台湾同大陆分离后，该群仍在活跃的分化着。

木通科 Lardizabalaceae 是含 8 属和约 35 种的科，6 个属分布东亚（从喜马拉雅、中国、越南北部到日本），2 小属分布于南美，呈东亚和南美间断分布，是一种奇特的分布格局（Wu，1993），结合形态上的原始性，它应该是古北大陆南部热带起源的古老成分，新第三纪喜马拉雅造山运动后，东亚获得有限的分化（Wu 等，1998）。中国有 6 属约 30 种，有 2 个特有属。台湾有 2 属 5 种，木通属 *Akebia* 2 种与大陆共有；野木瓜属 *Stauntonia* 3 种，2 种与大陆共有，1 种为特有，来源于第三纪以前统一大陆，后来得到一些分化。

防己科 Menispermaceae 约有 71 属 450 种，泛热带分布，少数属延至温带，常生长于低海拔地区。过去“大多数学者认为西大西洋是本科的摇篮，由于其第一次分化可能出现于该区域”（Kessler，1993）。Thanikaimoni（1986）根据发现于第三纪的内果皮化石像是分布于非洲属植物的内果皮，认为本科起源于非洲。Wu 等（1998）根据该科所含 5 族的性状及分布的分析，支持 Kessler（1993）“本科古北大陆中心”的观点。中国有 19 属 83 种。台湾省有 6 属 12 种：木防己属 *Coculus*（2 种）、土防己属 *Cyclea*（3 种）、蓬莱藤属 *Pericampylus*（1 种）、汉防己属 *Sinomenium*（1 种，东亚特有）、千金藤属 *Stephania*（4 种）、青牛胆属 *Tinospora*（1 种）。12 种中，有 7 种同大陆共有，3 种为特有，另外 2 种分别同菲律宾和琉球共有，说明海峡两岸来源的一致性，并在台湾得到一定的分化。

罂粟科 *Papaveraceae* 和紫堇科 Fumariaceae 是一对姐妹科，广义罂粟科现代常常分为罂粟科、紫堇科、有时还分出 Hypecoaceae。罂粟科（广义）是典型的北温带分布科，共 38 属约 700 种，广布于地中海区、西亚、中亚至北美，极少数种延伸到中南美洲的干旱

荒漠草原区，也有少数种隔离地出现在东非草原区和南非的好望角以及澳大利亚。形成 3 个分布中心：北美太平洋沿岸，中国 – 喜马拉雅和地中海区（庄璇，1999）。庄璇（1999）对全世界该科的系统和分布进行了研究，提出“本科可能在白垩纪前就沿古地中海沿岸开始它的早期分化，或许在南、北古陆完全分离前就已遍布联合古陆”。中国分布 17 属约 350 种。在台湾自然分布的有博落　属 *Macleaya*（1 种）和紫堇属 *Corydalis*（8 种），9 种中，8 种同大陆共有。可见联系之密切。

5　金缕梅纲 Hamamelidopsida

在吴征镒等（1998）的系统中，本纲包括 7 个科，即昆栏树科 Trochodendraceae，水青树科 Tetracentraceae，连香树科 Cercidiphyllaceae，折扇叶科 Myrothamnaceae，领春木科 Eupteleaceae，悬铃木科 Platanaceae 和金缕梅科 Hamamelidaceae. 该纲植物的化石记录可以追溯到早白垩世，显示出在被子植物演化的很早阶段就得到充分分化。本文只讨论在台湾分布、并列入 Smith（1967）原始科中的昆栏树科及其分布在大陆的姐妹科——水青树科。

昆栏树科 Trochodendraceae 和水青树科 Tetracentraceae 是一对姐妹科，Endress（1986）认为昆栏树属 *Trochodendron* 和水青树属 *Tetracentron* 关系很近，应将 2 属作为同一个科的成员。前者分布于台湾、日本、韩国，生长在海拔 300 ~ 3 ＊ ！000 m 的常绿阔叶林或常绿和落叶阔叶混交林；后者的分布区则西界在尼泊尔，东界在中国湖南西部和湖北西部，北界在陕西南部和甘肃南部，南界则达贵州和云南，生长在海拔 1 ＊ ！300 ~ 3 ＊ ！500 m 的温润的常绿和落叶阔叶混交林中。与 2 属相关的化石属 *Nordenskioldia* 广泛发现于北半球晚白垩世（Friis & Grane，1989）。另 1 化石属拟昆栏树属 *Trochodendroides* 发现于北美晚白垩世、俄罗斯晚白垩世至始新世及日本晚白垩世；中国发现于吉林珲春、黑龙江嘉荫晚白垩世地层中。现代属昆栏树属的叶和种子化石发现于黑龙江晚白垩世和辽宁抚顺始新世。现代属水青树属的化石种 *Tetracentron wuyungense* Tao 发现于黑龙江乌云晚白垩世，以及日本新第三纪和哈萨克斯坦老第三纪（路安民等，1999）。两属均各含 1 种，昆栏树 *Trochodendron aralioides* 和水青树 *Tetracentron sinense*，是从早第三纪保存下来的孑遗植物，或称为活化石（Takhtajan，1969）。两个古老姐妹属在中国的间断分布，反映了大陆和台湾地质历史的渊源。

讨论和结论

台湾省有原始被子植物 20 科 63 属 181 种（表 1）。其中，19 科 62 属 83 种同大陆共有；而不分布于大陆的昆栏树科 Trochodendraceae 及其所含的单种属 *Trochodendron*，同分布大陆的水青树科 Tetracentraceae 及所含的单种属水青树属 *Tetracentron* 为姐妹科（属），它们的化石均发现于大陆东北地区的晚白垩世。这些事实足以证明海峡两岸的植物区系是一个统一的区系。在台湾分布的 181 种原始被子植物中，有东亚成分 80 种，马来西亚成分 32 种，说明台湾省是一个东亚植物区系同马来西亚植物区系交汇、而以东亚植物区系成分占优势的地区。台湾省有原始被子植物特有种 68 种，占三分之一以上，这是由于台湾所处的地理条件优越，有复杂的生态环境，为物种的分化和新种的形成提供了极佳的场所；根据它们在不同科中的系统关系的分析，这些特有种的大多数是在台湾同大陆分离以后形成

的，带有新特有种的性质。中国大陆和台湾省现存的原始被子植物科属在区系上是共同起源的，起源的时间和地区可以追溯到中生代的华夏古陆，即在白垩纪末台湾同大陆第一次分裂之前就已经形成了；而第四纪冰期大陆同台湾之间的陆桥，对两岸原始被子植物的分布几乎没有影响。

表 1 中国台湾海峡两岸原始被子植物的数量

Table 1 The number of primitive angiosperms on both sides of the Taiwan Striat in China

	World		China（incl. Taiwan）		Taiwan	
Families	genera	species	genera	species	genera	species（endemic）
木兰科 Magnoliaceae	15	246	11	100	2	2（1）
肉豆蔻科 Myristicaceae	17	380	3	15	1	2
八角科 Illiciaceae	1	45	1	28	1	3（1）
五味子科 Schisandraceae	2	31	2	21	2	3（1）
番荔枝科 Annonaceae	127	2300	23	103	3	4
睡莲科 Nymphaeaceae	8	100	6	14	5	5（1）
金鱼藻科 Ceratophyllaceae	1	6	1	5	1	3
樟科 Lauraceae	50	2500	20	400	14	60（22）
莲叶桐科 Hernandiaceae	3	50	2	13	2	2
金粟兰科 Chloranthaceae	4	65	3	13	2	2（1）
马兜铃科 Aristolochiaceae	12	450	4	70	2	11（5）
三白草科 Saururaceae	4	6	3	3	2	2
胡椒科 Piperaceae	5	3000	4	71	2	14（5）
毛茛科 Ranunculaceae	59	2500	40	700	10	31（19）
小檗科 Berberidaceae	16	650	11	310	3	10（8）
木通科 Lardizabalaceae	8	35	6	30	2	5（1）
防己科 Menispermaceae	71	450	19	83	6	12（3）
罂粟科 Papaveraceae	23	240	12	60	1	1
紫堇科 Fumariaceae	17	530	7	307	1	8
昆栏树科 Trochodendraceae	1	1	1	1	1	1
合计 total					63	181（68）

〔参 考 文 献〕

刘玉壶，夏念和，杨惠秋，1999. 木兰科的起源、进化和地理分布 . 见：路安民（主编）：种子植物科属地理〔M〕. 北京：科学出版社，65—74

庄璇，1999. 罂粟科植物的分类、进化与分布 . 见：路安民（主编），种子植物科属地理〔M〕. 北京：科学出版社，152—163

李良千，1999. 毛茛科金莲花亚科的地理分布 . 见：路安民（主编），种子植物科属地理〔M〕. 北京：科学出版社，126—142

李锡文，1999. 樟科木姜子属群的起源和演化 . 见：路安民（主编），种子植物科属地理〔M〕. 北京：科学出版社，112—115

汤彦承，路安民，陈之端，1999. 一个被子植物“目”的新分类系统简介〔J〕. 植物分类学报 .37（6）：608—621

吴征镒，汤彦承，路安民等，1998. 试论木兰植物门的一级分类——一个被子植物八纲系统的新方案〔J〕. 植物分类学报，36（5）：385—402

陈伟球，1999. **番荔枝科的地理分布．见：路安民（主编），种子植物科属地理**〔M〕．**北京：科学出版社**，86—99
陈海山，程用谦，1994. **金粟兰科的起源、分化和地理分布研究**〔J〕．**热带亚热带植物学报**，**2**（4）：31—44
林祁，1999. **八角科植物的地理分布．见：路安民（主编），种子植物科属地理**〔M〕．**北京：科学出版社**，75—85
梁汉兴，1999. **论三白草科的系统演化和地理分布．见：路安民（主编），种子植物科属地理**〔M〕．**北京：科学出版社**，100—111
路安民（主编），1999. **引论．种子植物科属地理**〔M〕．**北京：科学出版社**，1～14.
路安民，李建强，陈之端，1999. **"低等"金缕梅类植物的起源和散布。见：路安民（主编），种子植物科属地理**〔M〕．**北京：科学出版社**，184—195
路安民，张芝玉，1978. **对于被子植物进化问题的述评**〔J〕．**植物分类学报**，**16**（4）1—14
Endress P K，1986. Floral structure，systematics，and phylogeny in Trochodendrales〔J〕. *Ann Missouri Bot Gard*，**73**：297—324
Friis E M，Crane P R，1989. Reproductive Structure of Cretaceous Hamamelidae. In：Crane P R & Blackmore S（eds.），Evolution，Systematics and Sossil Sistory of Hamamelidae，Vol. 1. Introduction and "Lower" Hamamelidae〔M〕. Oxford：Clarendo Press，155—174
Huang T C（ed.），1996. Angiospermae. Flora of Taiwan，second edition，vol. 2，Taipei，Taiwan Huber H，1993. Aristolochiaceae，In：K. Kubitzki（ed）. The Families and Genera of Vascular Plants〔M〕，Berlin，2：129—140
Kessler P J A，1993. Menispermaceae. In K. Kubiszki（ed），The Families and Genera of Vascular Plants〔M〕，Berlin，**2**：402—418
Raven P H，Axelrod D J，1974. Angiosperm biogeography and past continental movements〔J〕. *Ann Missouri Bot Gard*，**61**（3）：539—673
Smith A C，1967. The presence of primitive angiosperms in the Amazon basin and the significance in indicating migrational routes〔J〕. *Atas do Symposio Sobre a Biota Amazonica*，**4**（Bot.）：37—59
Takhtajan A，1969. Flowering Plants，Origin and Dispersal. Authorised translation from the Russian by C. Jeffrey〔M〕. Edinburg：Oliver & Boyd
Tamura T，1993. Ranunculaceae，In K. Kubiszki（ed.），The Families and Genera of Vascular Plants〔M〕，Berlin.，**2**：563—583
Taylor D W，Hickey L J，1996. Evidence for and implications of an herbaceous origin for angiosperms. In：Taylor D W，Hickey L J（eds.），Flowering Plant Origin，Evolution & Phylogeny〔M〕. New York：Chapman & Hall，232—266
Tebbs U C，1993. Piperaceae. In K. Kubitzki（ed.），The Families and Genera of Vascular Plants〔M〕，Berlin，**2**：516—520
Thanikaimomi G，1986. Evolution of Menispermaceae〔J〕. *Canad J Bot*，**64**：3130—3133
The Angiosperm Phylogeny Group，1998. An ordinal classification for the families of flowering plants〔J〕. *Ann Missouri Bot Gard*，**85**（4）：531—553
Thorne R F，1999. Eastern Asia as a living museum for archaic Angiosperms and other seed plants〔J〕. *Taiwania*，**44**（4）：413—422
Wu C Y，1993. Lardizabalaceae. In：K. Kubiszki（ed.），The Families and Genera of Vascular Plants〔M〕，Berlin，**2**：361—365
Wu Z Y，Lu A M，Tang Y C，1998. A Comprehensive study of"Magnoliidae"sensu lato. In：Zhang Aoluo & Wu Sugong（Eds.），Floristic Characteristics and Diversity of East Asian Plants〔M〕. Beijing：China Higher Education Press，269—334